斑点马鲛仔稚鱼的形态特征

张仁斋

（中国水产科学研究院黄海水产研究所　青岛）

摘　要

本文是通过大面积调查，用浮游生物网在南海区采到的斑点马鲛仔稚鱼，观察研究的结果。采到的最小仔鱼体长4.15毫米，其外形已显现出马鲛鱼类仔鱼的一般外貌，体呈延长形，尾部较细，肛门位于体中央略前，头较短钝，肌节在48—49个左右。尾部下缘出现一列小星状黑色素。体长达4.70毫米时，前鳃盖骨出现2个小棘。当体长达5.00—5.50毫米时，背鳍膜前端出现一个黑色斑，随着鱼体的长大，此黑色斑也逐渐增多变成彼此靠近的数个色素丛。发育到第一背鳍棘出现后，黑色素丛仍分布在棘的鳍膜间。

关键词　斑点马鲛　仔鱼　稚鱼　形态

斑点马鲛 *Scomberomorus guttatus* (Bloch & Schneider) 属鲭科 Scomberidae 马鲛属 *Scomberomorus*，是暖水性中上层鱼类，多栖息于水深15—200米海域。分布于印度—西太平洋一带，日本，中国，马来半岛，印度尼西亚，印度。斑点马鲛平时多活动于外海，生殖季节集群游向近岸河口或港湾产卵。在我国主要分布在南海和东海南部。根据文献记载，我国常见的马鲛鱼类有兰点马鲛 *Scomberomorus niphonius*，康氏马鲛 *S. commersoni*，斑点马鲛 *S. guttatus*，和朝鲜马鲛 *S. koreanus*，其中康氏马鲛只分布于南海水域。朝鲜马鲛则只出现于黄渤海区。

每年春季温度上升，当外海暖水向近岸扩展时，斑点马鲛跟随暖水向浅海洄游，如到达海南岛东南和西南部近岸浅水沙泥底海区，然后分为两路；一路进入大洲渔场，渐游向东北方向到七洲列岛和电白，阳江至珠江口一带；另一路进入陵水湾，三亚湾向北进入北部湾，以4—5月最多。出现于东海的斑点马鲛，主要是跟随台湾暖流逐渐向近岸洄游，到达港湾或河口及岛屿附近产卵，在福建沿海以5—6月最多。

关于斑点马鲛早期生活阶段的研究如：Delsman（1931）在爪哇海区采到了鱼卵，他根据成鱼的出现期和性腺发育的情况以及由天然受精卵孵出仔鱼的形态特征，推定为斑点马鲛，其卵径在1.10—1.20毫米之间，有油球一个，直径0.30—0.40毫米。Vijayaraghavan S.（1955）在印度马德拉斯（Madras）沿海拖到的鱼卵，在试验室内培养并孵出了仔鱼。他依据 Delsman 描述的特征，定为斑点马鲛的卵和仔鱼。Jones S.（1961）在印度特里凡德朗（Trivandrum）采到了斑点马鲛的稚幼鱼，并做了研究报告。

本文1983年3月2日收到，1983年12月9日收到修改稿。

文内1、2图系东海水产研究所提供由臧增加同志描绘特此致谢

Горбунова, Н. Н. (1965) 在北部湾拖到过斑点马鲛的仔鱼，也做过简要描述，但样品数量不多，其发育阶段也较少，只有体长 4.0 和 5.7 毫米的标本。但对斑点马鲛仔稚鱼发育阶段的资料缺乏报道。

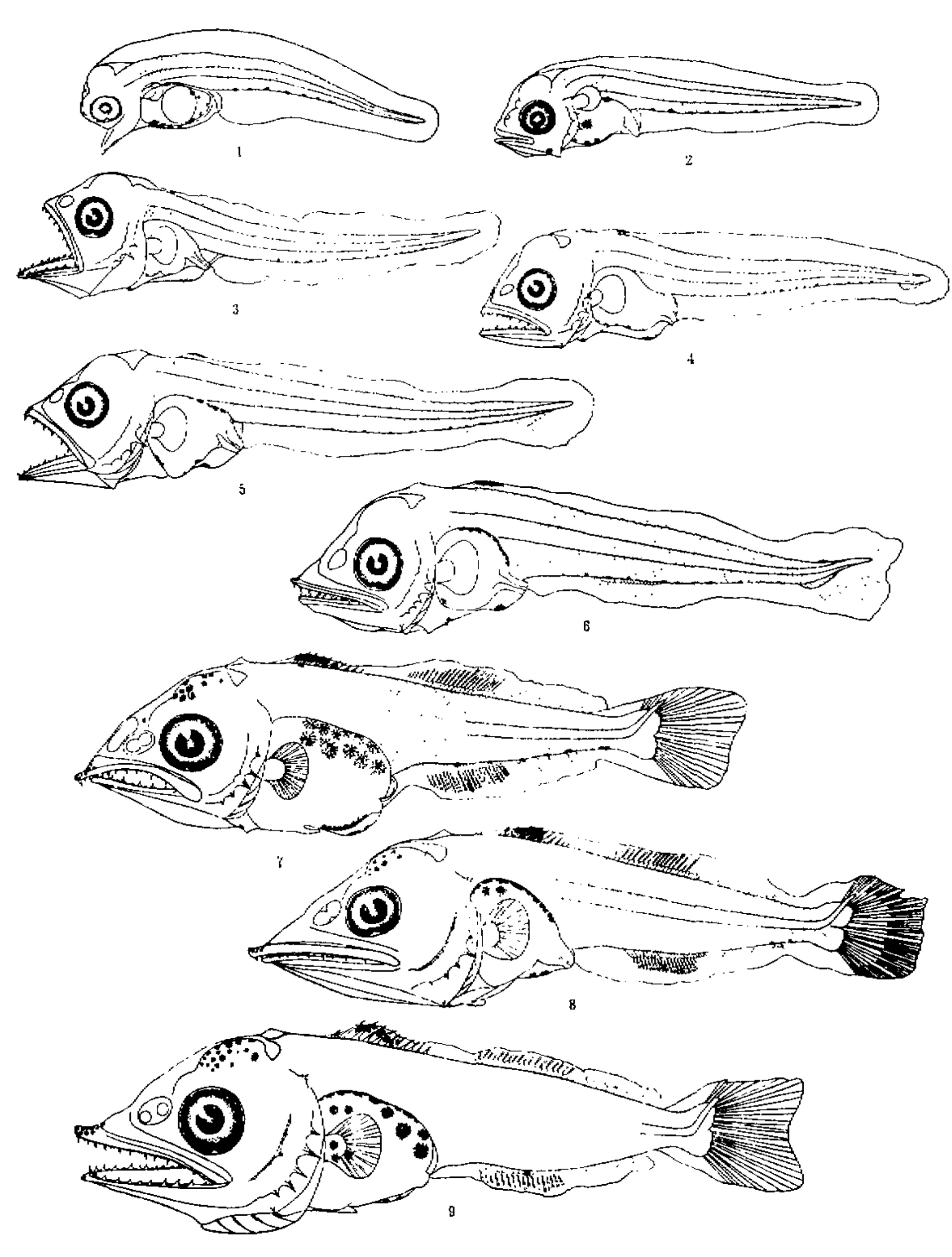
材 料 和 方 法

本文所用的标本是作者于1963年和1965年大面积鱼类资源调查时，分别在北部湾和南海北部珠江口外采到的。使用大型浮游生物网（直径80公分，筛绢36GG），每站表层水平拖网10分钟，拖速 3 — 4 海里/小时。拖到的样品在船上立刻放入 5 %福尔马林海水溶液中保存，运回试验室后首先排除杂质和海草等物，然后分别挑出鱼卵和仔鱼，最后分类鉴定。并与其它马鲛类的仔稚鱼如 *S. niphonius*, *S. commersoni* 作了详细的比较研究，现将观察的结果整理如下。

仔 稚 鱼 的 形 态 特 征

前期仔鱼　全长4.30毫米的仔鱼，体长4.15毫米，体型比较细长，头钝腹部稍大，卵黄还没消耗完，根据其发育情况推断，约为孵化后 2 天的仔鱼。头长占体长的38.56%。吻长占头长的 18.75 %。眼径占头长的 21.87 %。口裂初步形成，两颌均未发现有牙。鳃呈裂缝状。腹囊呈长圆形，油球约位于卵黄囊中间。肛门位于体中央稍前，已向体外开口。肛前距占体长的40%。鳍膜较高，透明无色，起始于头顶的上方，向后沿背缘与尾鳍膜相连，肛前的鳍膜很狭。胸鳍出现呈小扇状。嗅囊上方有一个星状黑色素胞，腹囊上缘出现 2 个较大的色素胞，下缘有数个星状色素，卵黄囊后部有少数黑色素胞，尾部腹缘出现 6 — 7 个小星状黑色素胞。可数肌节约14＋35（图 1）。

后期仔鱼　体长达4.70毫米时，卵黄及油球都已消失。头的比例较小，尾部显得稍细长。吻变得钝尖，吻长占头长的 28.65 %。口裂微斜，达眼中央下方。鼻孔出现呈圆形，位近吻端。前鳃盖骨出现 2 个小棘，颊部亦有 2 个小棘，与前鳃盖骨棘交错排列。腹囊似梨形，直肠较细。肛前距 1.85 毫米，占体长的39.36%。鳍膜开始收缩较前期变低。腹囊上缘出现 1 个大色素斑，下缘有少数星芒状色素胞，胸鳍基底下方有 1 个大星状黑色胞，尾部腹缘的黑色素较前期增多有 8 — 9 个。胸鳍较前长大。肌节约14＋35（图 2）。体长达5.25毫米时，外形显得头较短，尾部细长。头长占体长的 26.86%。吻长占头长的29.3%。眼径与吻约等长。仔鱼发育到这个阶段，显著的特征是背鳍鳍膜前端开始出现黑色素丛，（色素丛出现的早晚，因个体而不完全相同，体长在5.00—5.50毫米之间的仔鱼，有的个体背鳍鳍膜上还没有发现色素）。鼻孔呈长圆形，位于眼前缘。吻端较前期变尖，下颌稍微长于上颌，两颌均生有利牙。口水平位，口裂达眼下方。前鳃盖骨棘增至 4 个，以第 2 棘最大。腹囊近似三角形，消化道开始出现盘曲。肛前距2.50毫米，占体长的47.62%。各鳍膜透明，以尾中部的鳍膜最高。胸鳍呈小扇状，峡部出现 1 个星状黑色素胞，腹囊上缘的色素有或缺。肛前鳍膜下缘生有 3 — 4 个星状黑色素胞，尾部腹缘的星状色素胞增至11—13个。尾下骨刚刚出现（图 3）。体长5.45



斑点马鲛仔稚鱼的发育

1.体长4.15毫米的仔鱼　2.体长4.70毫米的仔鱼　3.体长5.25毫米的仔鱼
4.体长5.45毫米的仔鱼　5.体长6.55毫米的仔鱼　6.体长7.05毫米的仔鱼
7.体长8.10毫米的稚鱼　8.体长8.64毫米的稚鱼　9.体长8.75毫米的稚鱼

Plate. Prelarva and Post-larvae of *Scomberomorus guttatus*

Fig. 1. prelarva 4.15 mm in standard length.
Fig. 2. postlarva 4.70 mm in standard length.
Fig. 3. postlarva 5.25 mm in standard length.
Fig. 4. postlarva 5.45 mm in standard length.
Fig. 5. postlarva 6.55 mm in standard length.
Fig. 6. postlarva 7.05 mm in standard length.
Fig. 7. postlarva 8.10 mm in standard length.
Fig. 8. postlarva 8.64 mm in standard length.
Fig. 9. postlarva 8.75 mm in standard length.

毫米的仔鱼，较前期变化不大，头长占体长的24.77%，吻长占头长的18.52%。下颌仍然略长于上颌，上颌有牙8个，下颌有牙6—7个。口裂比前期加深，向后达眼后缘的下方。前鳃盖棘无大变化，仍以第二棘最长。腹囊变形似袋状，此一时期肛门稍向前移，肛前距2.20毫米，占体长的40.37%。鳍膜变化不大，唯背部鳍膜前端的色素增加成为2丛。腹囊下缘的星状色素胞较分散，肛前鳍膜上的色素胞较前增多，明显的分成4丛，峡部的星状色素仍很明显。尾部腹缘的色素有10—15个，（是仔鱼期色素最多的阶段），分布不规（图4）。全长6.65毫米的仔鱼，体长6.55毫米，头长占体长的26.72%，吻长占头长的37.14%。眼增大，眼径占头长的40%。吻较前期变尖。上下颌各有牙7—8个。鼻孔椭圆形，位于眼的上缘。前鳃盖棘增至5个，仍以第2棘最长。前部鳍膜退化变低，尾部鳍膜增大。肛前距占体长的43.51%。此时仔鱼的吻端开始出现2个星状黑色素胞。腹囊上缘有数个星状色素胞，下缘的色素移向前后分为2丛。峡部的色素胞仍可看出。尾部腹缘的色素胞已减少为7—8个，分布距离不等。背鳍鳍膜前方的色素增大，隐约可分成3丛。脊索末端微向上举，尾下骨增大（图5）。当体长达7.05毫米时，外形比前期的变化较大，明显的特点是吻端变得更尖，且向上翘，并开始向前伸出，前额也逐渐隆起，颅顶后方开始出现尖突状的枕骨嵴。头长占体长的30.50%，吻长占头长的46.51%。上颌开始长于下颌，两颌牙增至8—9个。鳍膜更加退化变低，唯尾鳍膜较前期又有增大，初步显出分叉雏形。腹囊似梨形，直肠变粗增长，肛前距占体长的44.68%。背臀鳍的原基开始出现。腹鳍芽刚刚生出。吻端的黑色素增大，融合成1个大色素胞，背鳍鳍膜前端的色素增至5丛，约分布在4—8肌节的上方，腹囊上缘有多个丛状黑色素。肛前鳍膜下缘有1个大丛状色素胞，尾部腹缘仍有10—11个星状色素。尾上骨亦出现，脊索上翘（图6）。

稚鱼 全长9.10毫米的稚鱼，体长8.10毫米，其外形较前期又有了很大的变化，头部增大，躯干显得很粗壮，吻更加尖长且向前延伸。枕骨嵴明显长大，呈单峰状。鱼体各部的色素显著增大，上颌骨已弯曲变成弓形。头长占体长的33.95%，吻长占头长的43.64%。眼径占头长的30.91%。鼻孔开始分为两个，位于眼前缘。口裂水平位，上颌生有利牙11个，前端牙呈犬齿状；下颌较上颌显著短。腹囊变为圆形。这个发育阶段的稚鱼，由于吻伸长，肛门的位置在鱼体中央偏后，肛前距增大占体长的52.47%。第一背鳍已出现10根棘，彼此有鳍膜相连，自1—6棘的鳍膜间，有斑块状的黑色素分布，第

2 背鳍生有鳍条，其后有 8 个小鳍，与尾鳍间仍有鳍膜相连；臀鳍亦生有鳍条，其后亦有 8 个小鳍。尾鳍分叉尚不明显，只上叶略长。胸鳍扇形已出现鳍条。腹鳍尚未分化出鳍条。颅顶上方开始出现有 8 — 9 个放射形黑色素胞，鼻孔上方有 1 小星状色素，吻部的星状色素增至 8 — 9 个，腹囊上缘及两侧有放射型枝状色素10余个，下方有密集的小色素丛，肛前鳍膜上仍有 2 个色素，尾部腹缘仍有 5 — 6 个较大的星状色素胞(图 7)。体长达8.64毫米时，吻更加尖长向前伸且上翘。头的比例更大，头长占体长的36.46%，吻长占头长的 41.27 %，鼻孔即将分为 2 。口裂已达眼后，上颌骨较前期已恢复正常，但仍显著长于下颌。鳃盖前骨棘无变化。枕骨嵴仍很发达。此时鳃盖上方出现了山字形的后颞棘。腹囊呈梨形，肛前距占体长的50.93%。各鳍间仍有膜相连。第 1 背鳍棘鳍膜间的黑色素加浓；第 2 背鳍和臀鳍的鳍条增多，其后各有 8 个小鳍 。尾鳍上下叶各有 7 条。腹鳍仍无鳍条出现 。吻上方的小星状色素胞变化不大，颅顶部的星状色素大小不一，腹囊上缘有 7 — 8 个大型丛状色素胞，肛前鳍膜上的 2 个小星状色素仍存在，尾部下缘只在第 2 个小鳍附近尚有 2 个星状色素。脊索末端上翘，由于肌肉增厚，只有肛门后的肌节清晰，约34—35个（图 8 ）。全长9.75毫米的稚鱼，体长8.75毫米，其外形较前期无大变化，各鳍均明显长大。头长占体长的 38.29 %。吻仍然显著的长，约占头长的 44.78 %。前鳃盖骨棘仍以第 2 棘最长。后颞棘较大。口裂斜位，上颌骨弯曲显著长于下颌， 两颌各有牙 10—11 个。 枕骨嵴开始退化变低。肛门向后移，肛前距占体长的57.14%。第 1 背鳍棘增至11根，鳍膜间的色素变成星状。第 2 背鳍后的小鳍与尾鳍间的鳍膜消失。尾鳍成浅叉形，上下叶各有 7 条。胸鳍条变化不大。腹鳍尚无鳍条出现。吻上方的小星状色素无大变化，下颌先端出现 1 个星状黑色素胞。颅顶上方有10余个大小不一的星状色素胞，腹囊上缘有许多丛状色素，胸鳍基部及附近有数个菊花状色素胞。肛前鳍膜下缘的 2 个星状色素仍很明显。臀鳍基部只留有 1 个较大的星状色素。肌节已不清楚。（图 9 ）。

讨 论 与 结 论

我国沿海常见的马鲛鱼类，在南方水域（南海和东海南部）以康氏马鲛和斑点马鲛为多，东海北部和黄渤海区则以兰点马鲛产量最高，朝鲜马鲛次之。除朝鲜马鲛的卵和仔鱼尚没见有记录外，现将其他三种马鲛鱼的早期发育阶段的特征及其产卵生态环境简要讨论如下，以便对它们的卵和仔稚鱼的鉴别提供参考，并为将来发展海水的增养殖打下基础。

（一）产卵生态　根据我们的调查材料，依据斑点马鲛仔鱼的出现期推定，在北部湾的产卵期为 5 — 6 月，Горбунова (1965) 提出在北部湾仔鱼的出现期为 6 — 7 月，在珠江口附近是 5 月底到 6 月。东海沿岸产卵期是 5 — 7 月，有南早北晚的现象，如闽南一带为 5 月，闽东 5 — 6 月。浙江沿海为 6 — 7 月。仔稚鱼多生活在近岸浅水区或港湾河口附近。在南海产卵时水温为23.0—26.0°C，盐度为32.00—34.46‰。东海沿岸变化较大，产卵水温在22.0—27.0°C，盐度在20.00—29.00‰之间。

（二）卵径大小　Delsman (1931) 从爪哇海区采到的卵子，他根据成鱼的出现和

生殖期推定为斑点马鲛，其卵径为1.10—1.20毫米；油球一个，直径0.30—0.40毫米；初孵仔鱼长3.10毫米。黄渤海产的兰点马鲛的成熟卵径1.35—1.85毫米；油球直径0.36—0.59毫米；初孵仔鱼体长4.17—4.81毫米。Munro (1942)在澳大利亚水域所作人工授精的康氏马鲛卵径1.05—1.12毫米；油球径0.31毫米；初孵仔鱼长2.50毫米。根据卵径的大小可以看出（我们没有采到斑点马鲛的卵子），上述我国沿海产的三种马鲛鱼，以兰点马鲛的卵径最大。康氏马鲛和斑点马鲛的卵径互有重叠，其油球直径也相近似，但在卵内发育后期（胚体包围卵黄3/5左右时），康氏马鲛油球上的色素胞较大，卵黄囊表面出现星状黑色素；而斑点马鲛只在油球上有色素胞。因而在鉴别过程中不难加以区分。

（三）**在卵内胚胎发育后期** 兰点马鲛和康氏马鲛的卵黄囊上虽然都有星状黑色素胞出现，但兰点马鲛的卵径显著大，同时参考其分布海区，故亦不难鉴别区分。

（四）**初孵仔鱼阶段** 兰点马鲛体长4.46毫米，斑点马鲛体长 3.10 毫米（Delsman 1931)，康氏马鲛体长为 2.50 毫米，除兰点马鲛的仔鱼体长显著大于上述两种外，康氏马鲛仔鱼的背、腹鳍膜上有颗粒状物，同时还具有明显的星枝状色素胞。

（五）**前期仔鱼阶段** 康氏马鲛，背、腹鳍膜上有星枝状色素胞。蓝点马鲛与斑点马鲛仔鱼的鳍膜上均无此种色素胞，两者的主要区别是斑点马鲛尾部腹缘的色素胞出现早，但数目少；蓝点马鲛尾部腹缘的色素胞在卵黄囊接近消失时（体长5.90毫米）才出现，且数目较多，几乎每个肌节下方都有 1 个色素胞。

（六）**后期仔鱼阶段** 蓝点马鲛体长10.0毫米时，听囊上方头顶部出现 1 对小棘，腹鳍已出现。斑点马鲛体长7.05毫米时，头后部就出现一枕骨嵴，并出现腹鳍芽；当体长达8.64毫米时，生有明显的山字形的后颞棘。而蓝点马鲛直到稚鱼期，始终没见有后颞棘。

（七）在调查中没有拖到斑点马鲛的卵，采到的最小仔鱼体长4.15毫米，卵黄囊还相当大，其后部有少数星状色素，推测约为孵化后 2 天左右的仔鱼。体长达 4.70 毫米时，卵黄囊全部消失，前鳃盖骨出现 2 个小棘。体长5.25毫米的仔鱼，背鳍膜前端附近(约在第 3 — 5 肌节的上方)出现黑色素 1 丛。〔这一特征与 Горбунова, Н. Н.(1965) 描述的仔鱼相同〕，这丛色素随着仔稚鱼体长的增大而增多，色素也加浓，直到背鳍棘出现后的鳍膜间仍然保留且变大。与 Jones S. (1961) 描述体长 14.8 毫米的稚鱼相似。前鳃盖骨生有棘，以第 2 棘最长。但 Vijayaraghavan P. (1955) 所报道的从图上看，后期仔鱼背鳍鳍膜前端始终没出现色素；前鳃盖骨上也没有棘；尾部腹缘更缺少星状黑色素胞。体长14.5毫米的稚鱼背鳍棘的形状和色素与 Jones S. 描述的体长相似的标本也有很大的差别。根据作者观察和其他学者研究的结果，鲐鱼类 *Scomber scombrus*, *S. japonicus*, 及羽鳃鲐 *Restrelliger brachysoma* 等，卵内发育过程中油球上及胚体背方都有黑色素出现，仔稚鱼的前鳃盖骨上均没有棘，据此 Vijayaraghavan P. (1955) 所报道的斑点马鲛，从胚胎的发育及仔稚鱼的形态看，是大有商榷的余地。

参 考 文 献

中国科学院动物研究所 1962 南海鱼类志，756—757。科学出版社

沙学绅、何桂芬等 1966 兰点马鲛卵子和仔稚鱼形态特征的观察。海洋与湖沼 8(1)：1—8

Delsman, H. C. 1931 The eggs and larvae from the Java sea. 18, the genus *Cybium*. Treubia, 13:401—410

Izumi Nakamura and Reiko Nakamura 1982 New records of two species of Scomberomorus from Japan. *Jap. Jour. Ich.* 28 (4):445—449

Jones, S. 1961 Notes on eggs larvae and juveniles of fishes from Indian waters. Ind. T. Fish. 8(1):107—120

Munro Ian, S, R. 1942 The eggs and early larvae of the Australian Barred spanish macheral, *Scomberomorus commersoni* (Lecepede) with prelininary notes on the spawning of that species, Proc. Roy. Soc. Queensland 54(4):33—48

Vijayaraghavan, P. 1955 Life-history and feeding habits of the spotted seer, *Scomberomorus guttatus* (Bloch & Schneider) *Indian J. fish.* 2(2):360—372

Горбунова Н. Н. 1965 Нересте скумбриевидных рыб (pisces, *S. comlrotdei*) в тонкинском заливе южно-китайского моря трулы института океанологий 80 : 167—176

THE MORPHOLOGY AND CHARACTERISTICS OF THE SPOTTED SEER *SCOMBEROMORUS GUTTATUS* (BLOCH & SCHNEIDER)

Zhang Renzhai

(Yellow Sea Fisheries Research Institute Qingdao)

The larvae of the Spotted seer *Scomberomorus guttatus* were obtained by plankton net tows from Beibu (Tonkin) gulf and Northern part of Nan Hai in 1963 and 1965. The spotted, seer is a warm water species in general they live in open seas. In the breeding season they usually aggragate in shoals and migrate towards the shallow waters along the mainland and near the estuary, where the water temperature was 23.0—26.0°C, the salinity 32.00—34.46‰ and 22.0—27.0°C, the salinity 20.00—29.00‰ respectively in Nan Hai and the East China sea. The adult does not exist in the Yellow sea.

The smallest larva is 4.15mm. in body length, it is elongate and with a small yolk-sac and a single oil globule situated in posterior. The fin fold is

lower, colourless and transparent, there are a few stellate melanophores along the ventral margin of the tail region. The body length of the postlarvae is 4.70mm. There are two small spines on the preopercular, with a few stellate melanophores situated at the ventral edge of the tail region. Specimens which are 5.25mm. in body length have a black spot on the anterior of dorsal membranous, and the preoperculum spine are four. When the body lengh is 7.50mm, the black spot is on the dorsal fold which has three clusters. The upper jaw prominently longer than lower jaw. When the upper jaw is apparently visible, the maxillary bone changes its shape as a bow. At this stage, the occipital spine appears as a small tower, the dorsal spines occurs and the black pigments can be found among the membranuous. The postlarvae are 8.75mm. in body length, the maxillary bone changes into the normal shape, and a post temporal spine appears in the shoulder region. While the juveniles reach 8.64mm. in body length, there are a number of stellate melanophores on the top of the head and snout, the occipital spine and post tamporal spine are still evident.

Key words *Scomberomorus guttatus* **Larva Juvenile Morphology**